

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2002年10月23日

出 願 番 号
Application Number:

特願2002-308230

[ST.10/C]:

[JP2002-308230]

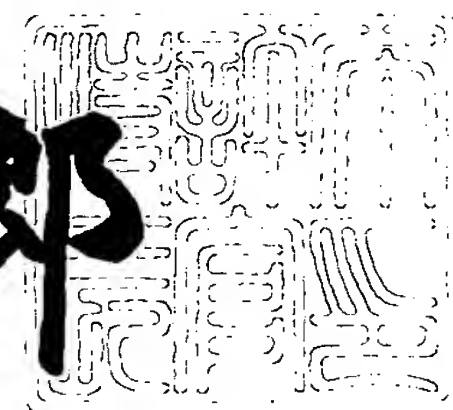
出 願 人
Applicant(s):

松下電器産業株式会社

2003年 4月25日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3030842

【書類名】 特許願

【整理番号】 2032440308

【提出日】 平成14年10月23日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/09

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式
 会社内

 【氏名】 毛利 政就

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式
 会社内

 【氏名】 金馬 慶明

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式
 会社内

 【氏名】 山本 寛

【特許出願人】

 【識別番号】 000005821

 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100097445

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

 【識別番号】 100103355

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 対物レンズ及び光ヘッド及び光学式情報記録再生装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光源から出射された光ビームを光情報記録媒体の情報記録面上に集光する対物レンズであって、前記対物レンズの前記光情報記録媒体側の形状は前記光情報記録媒体方向を頂点とする略円錐形状を有したことを特徴とする対物レンズ。

【請求項 2】 前記対物レンズの前記光情報記録媒体側の形状は前記対物レンズの光束と略相似形状であることを特徴とする請求項 1 記載の対物レンズ。

【請求項 3】 前記対物レンズの略円錐形状の上面半径は少なくとも有効光束半径より大きく、かつ底面半径は 1.8 mm より小さく、かつ高さは
高さ $> 0.75 \text{ mm} + \text{レンズ必要移動量} - \text{WD}$ (作動距離)
を満たすことを特徴とする請求項 1 記載の対物レンズ。

【請求項 4】 光源と、前記光源から出射された光ビームを光情報記録媒体の情報記録面上に集光する対物レンズと複数の光学素子および光-電気変換系からなる光ヘッドであって、前記対物レンズは請求項 1 記載の対物レンズであることを特徴とする光ヘッド。

【請求項 5】 光情報記録媒体に光学的に情報を記録あるいは再生する光ヘッドと、前記光ヘッドを内蔵し、かつ光情報記録媒体に所望の情報を記録あるいは再生する光学式情報記録再生装置であって、前記光ヘッドは請求項 4 記載の光ヘッドであることを特徴とする光学式情報記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、円盤状記録媒体に光学的に情報を記録もしくは再生する装置の対物レンズおよび光ヘッドおよび光学式情報記録再生装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、ディスクの大容量化の要求に応えるべく、ディスク情報の高密度化の技

術開発が盛んに行われており、ディスクフォーマットに関してもCD規格、DVD規格、BD規格 (Blu-ray Disc) などが提案されている。

【 0 0 0 3 】

上記ディスクへの情報記録再生には光ヘッドが用いられ、その光ヘッドに要求される高密度化要素技術としては、その光源である半導体レーザの短波長化や対物レンズの高NA化が挙げられる。

【 0 0 0 4 】

また、光ヘッドに要求される機能としては、上述した各種規格に準拠したディスク間の記録もしくは再生に対する互換性の確保が挙げられる。

【 0 0 0 5 】

このような要求に応えるために従来の光ヘッドでは、一つの対物レンズ（以下、対物レンズは単レンズ）による互換手段が提案されている。（例えば、非特許文献1参照）以下、従来の互換手段について非特許文献1の記述を引用して説明する。

【 0 0 0 6 】

図3は一つの対物レンズにより異なるディスク基材厚の光ディスクに対する集光状態を示す概略図である。図3において、101はBlu-ray Disc（以下、BD）、102はDVD、103は対物レンズ、104はホログラム素子、105は光軸でその波長は405nm、106は光軸でその波長は650nm、107は光束中心、記号WD11、WD22は作動距離、記号TH1はBD101のディスク基材厚（0.1mm）、TH2はDVDのディスク基材厚（0.6mm）である。また、図3はBD101とDVD102のそれぞれの集光状態を光束中心107に関する軸対称に図示しており、光束中心107の左側がBD、右側がDVDである。

【 0 0 0 7 】

以下で両ディスクに対する集光状態を説明する。対物レンズ103はBD101に対する光学仕様を基準として設計されており、焦点距離2.5mm、光学的開口数NA0.75、外径寸法4.5mmである。また、ホログラム素子104は波長405nmの光軸105は0次回折光として透過し、波長650nmの光

軸 1 0 6 は + 1 次回折光として透過するようにその格子パターンが形成されている。そのため、光軸 1 0 5 は対物レンズ 1 0 3 に平行光束で入射され、作動距離 $WD 1 1 = 0.6 \text{ mm}$ で基材厚 $TH 1$ を介して $BD 1 0 1$ の情報記録媒体面上に所望の光スポットを形成する。また、光軸 1 0 6 は対物レンズ 1 0 3 に略発散光束で入射され、基材厚 $TH 2$ を介して $DVD 1 0 2$ の情報記録媒体面上に所望の光スポットを形成する。この場合の作動距離 $WD 2 2$ は互換の観点から一意に決まり、 $WD 2 2 = 0.5 \text{ mm}$ となる。

【 0 0 0 8 】

以上、光学的観点から従来の互換手段を説明したが、加えて、 $DVD 1 0 1$ はその規格上カートリッジに保持されたディスク ($DVD-RAM$ 規格) に対する互換性も確保しなければならない。

【 0 0 0 9 】

以下ではカートリッジに保持された $DVD 1 0 2$ ディスクと従来の互換手段との相対位置関係について図 4 を参照して説明する。

【 0 0 1 0 】

図 4 において、1 0 8 は $DVD 1 0 2$ のディスク中心軸、1 0 3 a は対物レンズ 1 0 3 のコバ上面、1 2 1 は $DVD-RAM$ 用カートリッジ、1 2 1 a はカートリッジ 1 2 1 のシャッター開口部の外周側に設けられたブリッジ、記号 $R 1$ はディスク中心軸 1 0 8 からブリッジの内周端面までのブリッジ内面半径 (60.8 mm)、 $R 2$ は $DVD 1 0 2$ の最外周トラック半径 (59 mm)、記号 $D 1$ は $DVD 1 0 2$ の下面からブリッジ 1 2 1 a の下面までの距離でブリッジ段差 (0.75 mm)、記号 $D 2$ は対物レンズ 1 0 3 上面からコバ上面 1 0 3 a までの寸法でレンズ面高さ (0.15 mm) である。

【 0 0 1 1 】

ところが、上記の寸法関係に対して、記号 $D 3$ をブリッジ 1 2 1 a の下面とコバ上面 1 0 3 a との空隙量とすると、

$$\begin{aligned} D 3 &= WD 2 2 + D 2 - D 1 \\ &= 0.5 \text{ mm} + 0.15 \text{ mm} - 0.75 \text{ mm} \\ &= -0.1 \text{ mm} \end{aligned}$$

で、空隙量は負の値になり、図4に示したようにブリッジ121aと対物レンズ103とが干渉する。

【0012】

すなわち、カートリッジに保持されたDVDに対する互換が実現できない。

【0013】

【非特許文献1】

日本応用磁気学会誌 (Journal of Magnetism Society of Japan) J.Magn.Soc.Japan,25,449-450(2001)

【0014】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来の互換手段では、BDに対する光学仕様を基準として設計された対物レンズと波長依存性のあるホログラム素子によって、異なる基材厚で構成されたBDとDVDとの光学的互換を実現している。

【0015】

しかし、DVD規格に準拠したカートリッジに保持されたDVDに対しては、対物レンズとカートリッジのブリッジとの干渉が発生し、互換性を実現できないという問題点がある。

【0016】

本発明は、このような互換手段を有した従来の対物レンズに対する課題に鑑み、形状の観点から互換性を実現した対物レンズ及び光ヘッド及び光学式情報記録再生装置を提供することを目的とするものである。

【0017】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために本発明の対物レンズ及び光ヘッド及び光学式情報記録再生装置対物レンズ駆動装置は、以下のような構成を有している。

【0018】

光源から出射された光ビームを光情報記録媒体の情報記録面上に集光する対物レンズであって、対物レンズの光情報記録媒体側の形状は光情報記録媒体方向を頂点とする略円錐形状を有している。

【 0 0 1 9 】

また、対物レンズの光情報記録媒体側の形状は対物レンズの光束と略相似形状である。

【 0 0 2 0 】

また、対物レンズの略円錐形状の上面半径は少なくとも有効光束半径より大きく、かつ底面半径は 1. 8 mm より小さく、かつ高さは、高さ $> 0. 7 5 \text{ mm} + \text{レンズ必要移動量} - \text{WD}$ （作動距離）、を満たす。

【 0 0 2 1 】

また、光源と、光源から出射された光ビームを光情報記録媒体の情報記録面上に集光する対物レンズと複数の光学素子および光－電気変換系からなる光ヘッドであって、その対物レンズは上記対物レンズである。

【 0 0 2 2 】

また、光情報記録媒体に光学的に情報を記録および再生する光ヘッドと、その光ヘッドを内蔵し、かつ光情報記録媒体に所望の情報を記録および再生する光学式情報記録再生装置であり、その光ヘッドは上記光ヘッドである。

【 0 0 2 3 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

【 0 0 2 4 】

（実施の形態 1）

図 1 は一つの対物レンズによる光ディスクの情報記録媒体への集光状態を示す概略図である。図 1 において、1 は Blu-ray Disc（以下、BD）、2 は DVD、3 は対物レンズ、3 a は対物レンズ 3 のコバ上面、4 はホログラム素子、5 は光軸でその波長は 4 0 5 nm、6 は光軸でその波長は 6 5 0 nm、7 は光束中心、記号 WD 1、WD 2 は作動距離、記号 TH 1 は BD 1 のディスク基材厚（0. 1 mm）、TH 2 は DVD 2 ディスク基材厚（0. 6 mm）である。また、図 1 は BD 1 と DVD 2 のそれぞれにおける集光状態を光束中心 7 に関する軸対称に図示しており、光束中心 7 の左側が BD、右側が DVD である。

【 0 0 2 5 】

以下で両ディスクに対する集光状態を説明する。対物レンズ 3 は B D 1 に対する光学仕様を基準として設計されており、焦点距離 2. 0 mm、光学的開口数 N A 0. 8 5、外径寸法 4. 5 mm である。また、ホログラム素子 4 は波長 4 0 5 nm の光軸 5 は 0 次回折光として透過し、波長 6 5 0 nm の光軸 6 は + 1 次回折光として透過するようにその格子パターンが形成されている。そのため、光軸 5 は対物レンズ 3 に平行光束で入射され、作動距離 $W D 1 = 0. 4 \text{ mm}$ で基材厚 $T H 1$ を介して B D 1 の情報記録媒体面上に所望の光スポットを形成する。また、光軸 6 は対物レンズ 3 に略発散光束で入射され、基材厚 $T H 2$ を介して D V D 2 の情報記録媒体面上に所望の光スポットを形成する。この場合の作動距離 $W D 2$ は互換の観点から一意に決まり、 $W D 2 = 0. 3 \text{ mm}$ となる。

【 0 0 2 6 】

以上、光学的観点から互換手段を説明したが、本発明の実施の形態である D V D カートリッジに保持されたディスク（D V D - R A M 規格）に対する互換性について説明する。

【 0 0 2 7 】

以下では本発明の対物レンズ 3 の外径形状、およびカートリッジに保持された D V D 2 ディスクとの相対位置関係について図 2 を参照して説明する。

【 0 0 2 8 】

図 2 において、3 a は対物レンズ 3 のコバ上面、2 1 は D V D - R A M 用カートリッジ、2 1 a はカートリッジ 2 1 のシャッター開口部の外周側に設けられたブリッジ、記号 R 1 はディスク中心軸 8 からブリッジの内周端面までのブリッジ内面半径（6 0. 8 mm）、R 2 は D V D 2 の最外周トラック半径（5 9 mm）、記号 D 1 は D V D 2 の下面からブリッジ 2 1 a の下面までの寸法でブリッジ段差（0. 7 5 mm）、記号 R L 1 は対物レンズ 3 の上面部半径、記号 R L 2 は対物レンズ 3 の中央部半径、記号 D L は対物レンズ 3 の外径寸法（4. 5 mm）、記号 H は対物レンズ 3 の上面からコバ上面 3 a までのレンズ面高さである。

【 0 0 2 9 】

本発明の実施の形態ではこれら記号の寸法値は、

$$R L 1 = 0. 8 \text{ mm}$$

$$R L 2 = 1.6 \text{ mm}$$

$$H = 1.0 \text{ mm}$$

であり、対物レンズ 3 はその一部が DVD 1 0 2 側に細い円錐形状を有している。

【 0 0 3 0 】

まず、DVD 2 の半径方向に対する対物レンズ 3 とブリッジ 2 1 a との干渉について説明する。

【 0 0 3 1 】

干渉が生じないためには、ブリッジ 2 1 a と対物レンズ 3 の寸法関係が下式を満たさなければならない。

【 0 0 3 2 】

$$R 1 > R 2 + R L 2$$

上記の値を代入すると、

$$60.8 \text{ mm} > 59 \text{ mm} + 1.6 \text{ mm} = 60.6 \text{ mm}$$

であるから、本発明の対物レンズ 3 は本式を満たす。

【 0 0 3 3 】

なお、本実施の形態では RL 2 を 1.6 mm としたが、

$$R L 2 < 1.8 \text{ mm}$$

であれば、上式は成立することは言うまでもない。

【 0 0 3 4 】

次に、DVD 2 の垂直方向に対する干渉について説明する。

【 0 0 3 5 】

干渉が生じないためには、ブリッジ 2 1 a と対物レンズ 3 の寸法関係が下式を満たさなければならない。但し、レンズ必要移動量は 0.5 mm とする。

【 0 0 3 6 】

$$H > 0.75 \text{ mm} + \text{レンズ必要移動量} - W D 2 > 0$$

上記の値を代入すると、

$$1.0 \text{ mm} > 0.75 \text{ mm} + 0.5 \text{ mm} - 0.3 \text{ mm} = 0.95 \text{ mm} > 0$$

であるから、本発明の対物レンズ 3 は本式を満たす。

【 0 0 3 7 】

なお、本実施の形態ではHを1. 0 mmとしたが、
 $H > 0. 9 5 \text{ mm}$
 であれば、上式は成立することは言うまでもない。

【 0 0 3 8 】

以上説明したように、本発明の実施の形態によれば、対物レンズ3の形状を、
 $R L 2 < 1. 8 \text{ mm}$
 $H > 0. 9 5 \text{ mm}$
 を満たすように設計することによって、カートリッジに保持されたDVD102
 に対して、光学的にも機械的にも互換性が実現できる。

【 0 0 3 9 】

なお、光源と光源から出射された光ビームを光情報記録媒体の情報記録面上に
 集光する対物レンズと複数の光学素子および光-電気変換系からなる光ヘッドに
 おいて、その対物レンズに本発明の対物レンズを用いることによって、1つの光
 ヘッドでBDとDVDとの互換ヘッドを実現できる。

【 0 0 4 0 】

なお、光情報記録媒体に光学的に情報を記録および再生する光ヘッドと、その
 光ヘッドを内蔵し、かつ光情報記録媒体に所望の情報を記録および再生する光学
 式情報記録再生装置において、その光ヘッドに本発明の光ヘッドを用いることによ
 って、BDとDVDとの互換装置を実現できる。

【 0 0 4 1 】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、BDとDVDとの光学的互換性を確保しかつD
 VD-RAMカートリッジとの干渉を回避した対物レンズを実現することができる。

【 0 0 4 2 】

また、その対物レンズを用いることによって、上記互換性を確保した光ヘッド
 および光学式情報記録再生装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態における一つの対物レンズによる B D と D V D との互換性を示す概略図

【図 2】

本発明の実施の形態における対物レンズとカートリッジとの相対位置関係を示す概略図

【図 3】

従来の対物レンズによる B D と D V D との互換性を示す概略図

【図 4】

従来の互換手段における対物レンズとカートリッジとの干渉を示す概略図

【符号の説明】

- 1, 1 0 1 Blu-ray Disc (B D)
- 2, 1 0 2 D V D
- 3, 1 0 3 対物レンズ
- 3 a, 1 0 3 a コバ上面
- 4, 1 0 4 ホログラム素子
- 5, 1 0 5 光軸 (4 0 5 n m)
- 6, 1 0 6 光軸 (6 5 0 n m)
- 7, 1 0 7 光束中心
- 8, 1 0 8 ディスク中心軸
- 2 1, 1 2 1 D V D - R A M カートリッジ
- 2 1 a, 1 2 1 a カートリッジブリッジ
- W D 1, W D 1 1 作動距離
- W D 2, W D 2 2 作動距離
- T H 1 B D 基材厚
- T H 2 D V D 基材厚
- R L 1 上面部半径
- R L 2 中央部半径
- D L 外径寸法

H レンズ面高さ

D 1 ブリッジ段差

D 2 レンズ面高さ

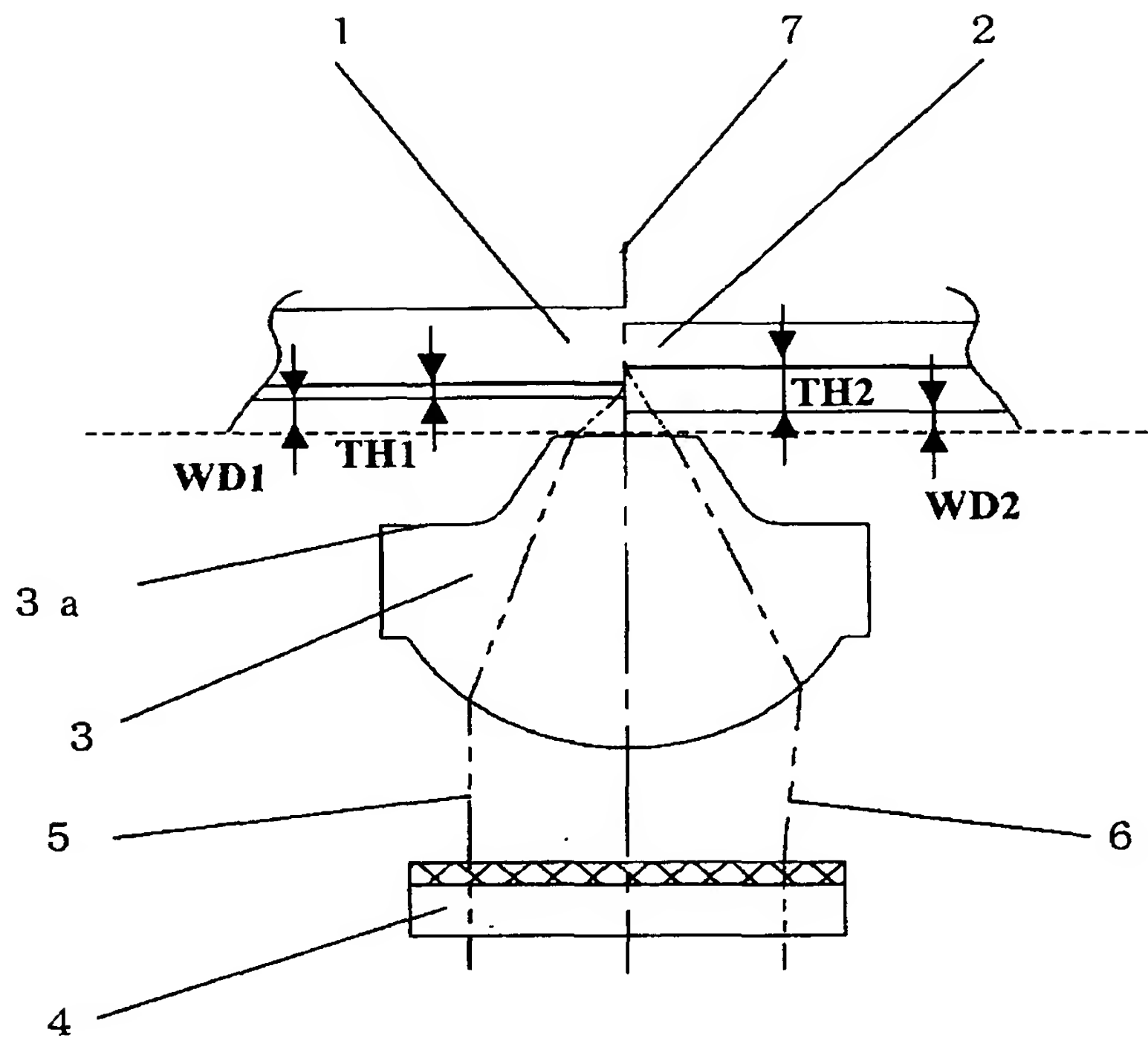
D 3 空隙量

R 1 ブリッジ内面半径 (6 0 . 8 m m)

R 2 最外周トラック半径 (5 9 m m)

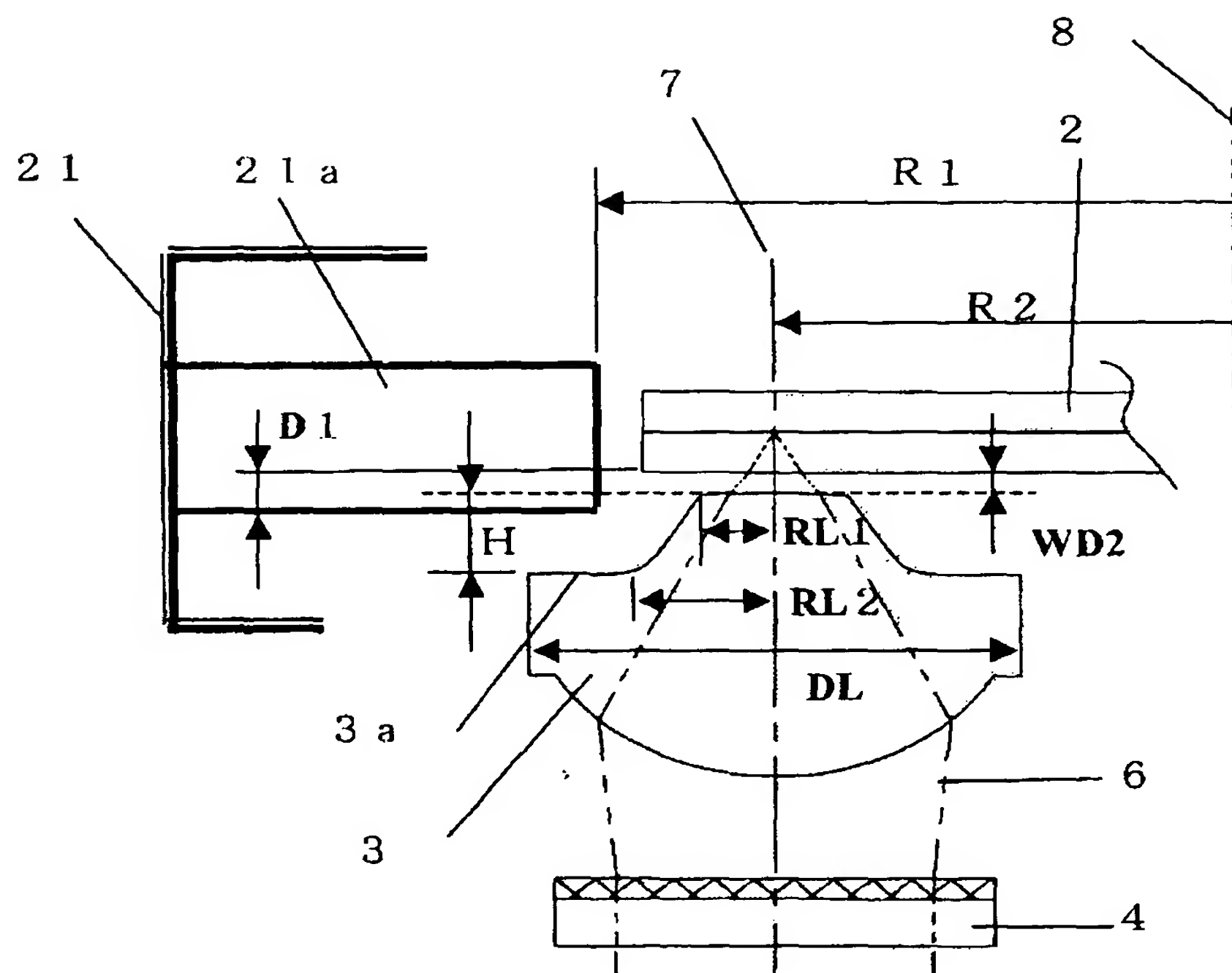
【書類名】 図面

【図 1】



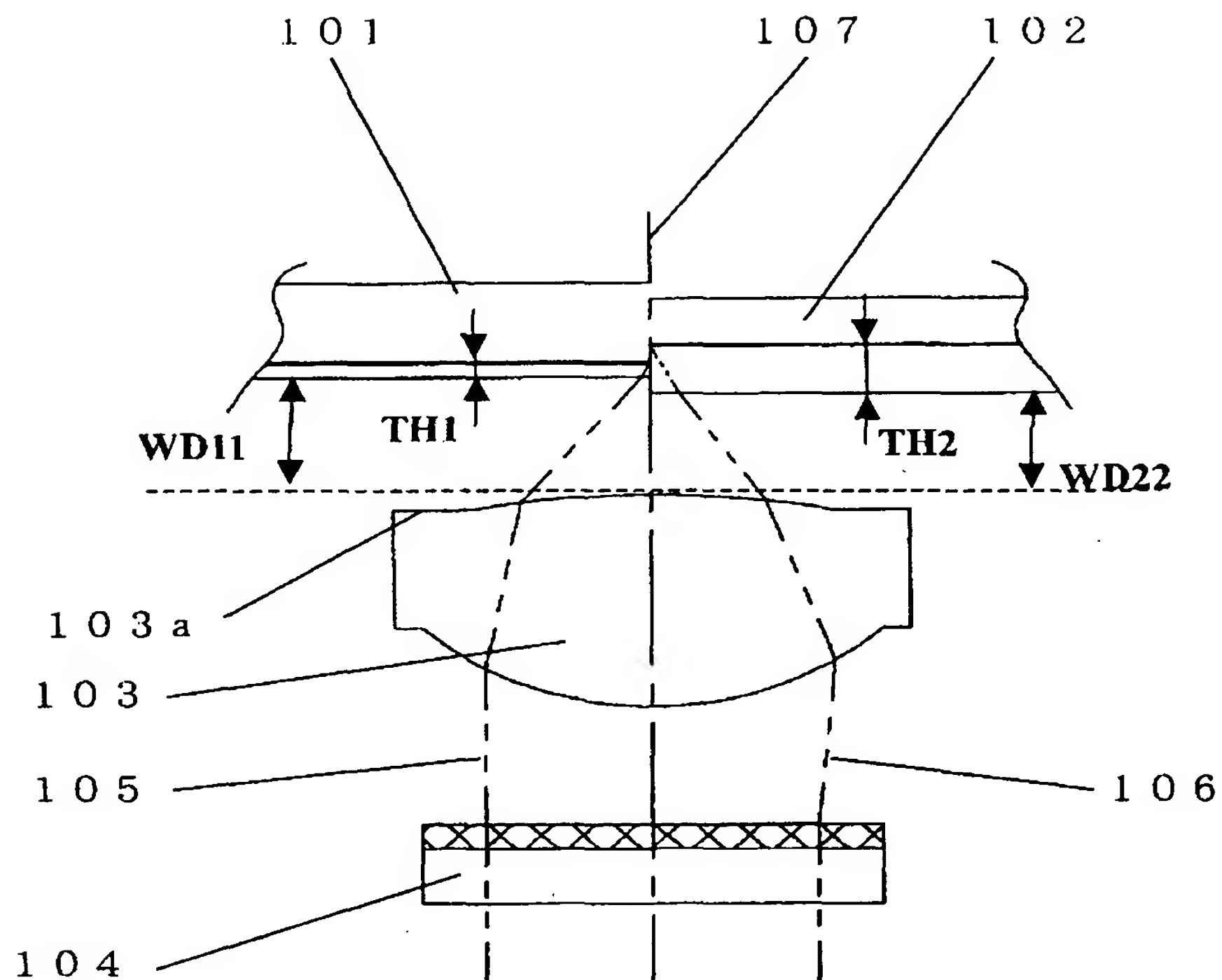
- 1 B D (Blu-ray Disc)
- 2 D V D
- 3 対物レンズ
- 4 ホログラム素子
- 5 光軸 (405nm)
- 6 光軸 (650nm)
- 7 光束中心

【図 2】



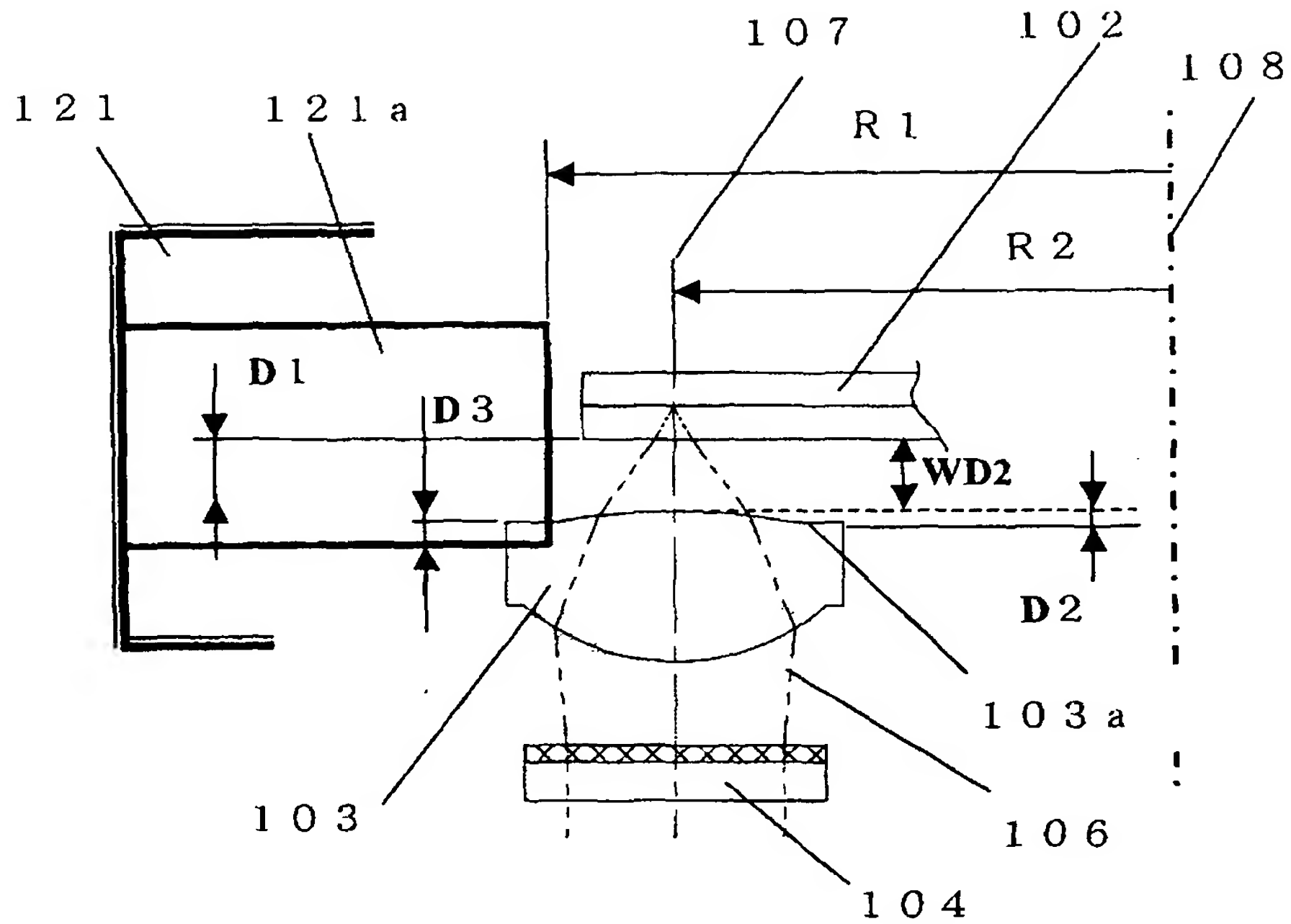
- 2 DVD
- 3 対物レンズ
- 3 a コバ上面
- 4 ホログラム素子
- 6 光軸 (650nm)
- 7 光束中心
- 8 ディスク中心軸
- 21 カートリッジ
- 21 a ブリッジ

【図 3】



- 1 0 1 B D (Blu-ray Disc)
- 1 0 2 D V D
- 1 0 3 対物レンズ
- 1 0 3 a コバ上面
- 1 0 4 ホログラム素子
- 1 0 5 光軸 (4 0 5 n m)
- 1 0 6 光軸 (6 5 0 n m)
- 1 0 7 光束中心

【図 4】



- 1 0 2 DVD
1 0 3 対物レンズ
1 0 3 a コバ上面
1 0 4 ホログラム素子
1 0 6 光軸 (650 nm)
1 0 7 光束中心
1 0 8 ディスク中心軸
1 2 1 カートリッジ
1 2 1 a ブリッジ

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 BD (Blue-Ray Disc) とDVDとの光学的互換性を確保しかつDVD-RAMカートリッジとの干渉を回避した対物レンズおよび光ヘッドおよび光学式情報記録再生装置を実現すること。

【解決手段】 対物レンズの光情報記録媒体側の形状は前記光情報記録媒体方向を頂点とする略円錐形状とし、かつ、略円錐形状の対物レンズの上部形状を $R L 2 < 1.8 \text{ mm}$ 、かつ、レンズ面高さ $H > 1.8 \text{ mm}$ となるように構成する。

【選択図】 図2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名 松下電器産業株式会社